

2014 October 18

臺灣兩棲爬行動物研討會

2014 Taiwanese Conference of Herpetologist

摘要集



國立自然科學博物館

NATIONAL MUSEUM OF NATURAL SCIENCE

2014 第二屆臺灣兩棲爬行動物研討會

會議時間：2014 年 10 月 18 日

會議地點：國立自然科學博物館

國際會議廳第四演講廳（紅廳）

主辦單位：國立自然科學博物館

議程

時間	題目	報告人	頁碼
09:00-09:30	報到		
09:30-09:40	開幕		
09:40-10:00	以雌蛙的蝌蚪撫育行為探討艾氏樹蛙重複產卵之功能	莊銘豐，徐菟佐， 林猷威，鄭翰群， 吳翊端，李建輔， 關永才	1
10:00-10:20	金門地區外來種澤龜對原生金龜的遺傳入侵檢測	李 昱，陳添喜， 林思民	3
10:20-10:40	你想知道的緬甸蟒 (<i>Python molurus bivittatus</i>) 二三事	周時平，羅誼憶， 林展蔚，林思民	5
10:40-11:00	炒龜有沒有盡頭？廣州龜場實勘與人工環境下食蛇龜的繁殖潛能評估	林思民，柯心平	7

11:00-11:20	蘭嶼、綠島和墾丁地區斯文豪氏 攀蜥咬合力之比較	王露翊，曾惠芸， 許榕雅，黃文山	9
11:20-11:40	利用微型溫度記錄器監測柴棺 龜 (<i>Mauremys mutica</i>) 的活動 模式	張書熏，陳添喜	11
11:40-12:00	斯文豪氏攀蜥 (<i>Japalura swinhonis</i>) 的逃離行為	曾彥誠，許富雄	13
12:00-13:10	午餐		
13:10-13:30	斑腿樹蛙不同季節的食性差異	陳立瑜，楊懿如	15
13:30-13:50	斑腿樹蛙在台灣的擴散與分布 預測	龔文斌，陳建志， 楊懿如	16
13:50-14:10	北臺灣擱淺海龜救援案例探討	曾鈺琮，余品奐， 程一駿，季昭華	18
14:10-14:30	以擱淺死亡綠蠵龜胃內容物探 討綠蠵龜食性偏好	林芳塵，程一駿	19
14:30-14:50	赤背松柏根 (<i>Oligodon formosanus</i>) 對綠蠵龜 (<i>Chelonia mydas</i>) 龜卵及母龜 分泌物氣味偏好之探討	溫 聞，程一駿	20
14:50-15:40	壁報時間與茶敘		
15:40-16:00	雨傘節蛇毒對於多線真稜蜥的 選溫行為影響	張藝耀，蔡蔭和， 蔡添順	21

16:00-16:20	蛇類頭部觸覺感受器數目與眼睛大小的相關性探討	林妙儒，楊雅祺，毛俊傑，Lawan Chanhome，蔡添順	23
16:20-16:40	數種本土與外來兩生爬行類對於台灣蛇類毒液抗性研究	蕭伯論，徐芳翊，王志瑋，陳世緯，蔡蔭和，蔡添順	24
16:40-17:00	屏東萬巒、來義與泰武部份地區路殺蛇類與蜥蜴類時空調查	盧麗雯，蔡添順	26
17:00-17:30	綜合討論及合照		

壁報

看板	題目	作者	頁碼
P1	翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區內的食蛇龜族群變動—有多少龜不見了？	陳添喜	28
P2	利用糞便分析台灣北部潮濕森林中食蛇龜 (<i>Cuora flavomarginata</i>) 的食物組成	連尉智, 陳添喜	30
P3	不同棲地類型蝌蚪的暖化耐受度和溫度最大耐受度的比較	鄭全斌, 張智揚, 曾煒哲, 邱若筑, 陳俊維, 巫奇勳, 關永才	32
P4	艾氏樹蛙雌蛙皮膚構造與親代照顧行為之研究	王利文, 林芝瑜, 莊真維, 關永才	34
P5	艾氏樹蛙護卵與鳴叫雄蛙遭遇蛇類威脅時的反應之探討	李詠豪, 游承翰, 孫仲熙, 莊銘豐, 關永才	36
P6	面天樹蛙雄蛙重疊鳴叫對雌性選擇影響	王露翊, 莊銘豐, 關永才	38
P7	小雨蛙與黑蒙西氏小雨蛙是否出現繁殖特徵替換的現象？	李閻桓, 林思民	40

以雌蛙的蝌蚪撫育行為探討艾氏樹蛙重複產卵之功能

莊銘豐*，徐菀佐，林猷威，鄭翰群，吳翊端，李建輔，關永才
東海大學生命科學系

動物的群體繁殖 (communal breeding) 是指一隻以上同種個體在同一地點區域及時段產卵或繁殖新生兒現象，廣泛分佈在不同動物類群。目前解釋群體生殖有兩大機制：適應性機制 (adaptive approach)，強調群體生殖對雌體、卵或幼體是有益處，另一個是副產品機制 (by-product approach)，強調可能是環境中生殖場所的缺乏或其他的原因造成成體剛好群聚在某一地點。但在親代撫育的複雜性之下，群體繁殖的發生原因及適應價值在大部分物種類群中仍是未被探索或未知的。本研究去探討去有親代撫育行為的艾氏樹蛙其群體生殖的機制，如果是副產品機制，代表在竹筒資源充足時，成蛙應該要避開利用有蝌蚪的竹筒來減少子代的競爭壓力，如果沒有則代表本種的群體生殖應該是適應性機制。配對竹筒的實驗結果發現，當提供有無蝌蚪的配對竹筒時，成蛙並不會刻意避開有蝌蚪的竹筒，仍有與自然狀態下相似的比例會選擇將卵產在有蝌蚪的竹筒，且在有大蝌蚪競爭且只有後批雌蛙餵食的狀態下，仍有半數的後批蝌蚪可以達成變態，結果支持艾氏樹蛙的群體生殖應屬於適應性機制的一種，而非副產品機制

所產生的結果。自然竹林的觀測實驗的初步結果發現，產在有蝌蚪竹筒的第二批小蝌蚪，其整窩失敗率與產在無蝌蚪竹筒的單窩卵的整窩失敗率相似，顯示雖有兩批蝌蚪競爭食物，但有兩隻雌蛙餵食，因此第二批小蝌蚪也吃得到食物，順利成長發育至變態，但目前結果重複產卵的竹筒並不會有較低的整窩失敗率，因此初步結果尚無法支持多重餵食者假說（multiple feeders hypothesis）。研究中並分析比較親代在產卵點選擇中對無蝌蚪竹筒及有蝌蚪竹筒的偏好情形，並紀錄在操控實驗及自然狀態下此兩種產卵地點對子代的存活及變態成功的影響，最後探討其群體生殖可能的機制及好處。

關鍵詞：行為生態、群體繁殖、親代撫育、巢選擇

金門地區外來種澤龜對原生金龜的遺傳入侵檢測

李 昱¹，陳添喜²，林思民¹

¹ 國立台灣師範大學生命科學系

² 國立屏東科技大學野生動物保育研究所

金門是金龜 (*Mauremys reevesii*) 在台灣唯一擁有穩定族群的棲地，金龜也是島上除了中華鱉之外唯一的原生龜種。然而隨著寵物貿易的流通，外來種也逐漸入侵金門當地的生態環境。我們在金門島上 2011 至 2013 年進行金門的烏龜普查中，不僅發現了外來的斑龜 (*M. sinensis*)、柴棺龜 (*M. mutica*)、紅耳龜 (*Trachemys scripta elegans*)，還觀察到疑似金龜與斑龜、金龜與柴棺龜雜交的個體。這些疑似雜交的表型顯示在生殖隔離不完全的情形下，不同種的澤龜可能發生雜交的現象。若雜交的後代仍具有生殖能力，外來龜種可能會對金龜產生遺傳入侵 (genetic introgression) 的負面效應。為了瞭解外來的斑龜與柴棺龜是否會與原生的金龜雜交，並評估遺傳滲入的嚴重程度，我們採用烏龜的表形、粒線體 cytochrome b 基因序列、與 12 組微衛星基因座進行遺傳滲入的檢測。結果顯示金門的金龜確實會與斑龜和柴棺龜雜交，在微衛星分群判別中，表形初步判定為雜交的烏龜，有 8 隻認定是斑龜和金龜的雜交龜。表形看似金龜的 250 隻金龜

當中，有 39 隻是與斑龜雜交的個體，有 3 隻是與柴棺龜雜交的后代。總和來說，原生金龜有高達 16.8% 的比例與外來烏龜雜交。採樣的 43 個樣點裡有 21 個樣點採集到金龜，而其中有 16 個水域 (71.4%) 有雜交的現象產生。研究顯示這三種已經分化的澤龜若受到人類行為的干擾 (例如異種共同圈養，或是外來物種的引入)，很可能會提升種間雜交的機會，對物種的保育有不利的影响。

關鍵詞：食蛇龜、停戰區、野生動物貿易、華盛頓公約、緬甸蟒

你想知道的緬甸蟒 (*Python molurus bivittatus*) 二三事

周時平，羅誼憶，林展蔚，林思民

國立台灣師範大學生命科學系

緬甸蟒 (*Python molurus bivittatus*) 分布於南亞、東南亞至中國華南一帶，而在金門有資可證的記錄可追溯到二次大戰之後的冷戰早期。然而由於戰事和駐軍的影響，緬甸蟒在金門地區的族群自六零年代之後即消聲匿跡；直到近年駐軍人數銳減，棲地環境逐漸增加，族群數量才再度回復。由於越來越多的蟒蛇族群已開始造成當地民眾的恐慌與困擾，我們實驗室在過去幾年間針對金門地區的緬甸蟒進行各種基本資料的調查，以茲未來經營管理的參考。在這段時間之中，我們已經針對金門緬甸蟒的族群來源、活動範圍、活動模式、棲地利用等等生態因子進行初步的研究，但是有些基本資料仍是大家好奇的議題，例如：蟒蛇吃什麼？牠們成長速度有多快？金門的蟒蛇數量有多少？一年可以吃掉多少老鼠？

我們發現接近 1/5 的蟒蛇捕獲記錄均來自重複出現的個體，因此初步粗估金門地區的成蛇族群的數量大約在 100 隻至 150 隻之間，數量並不算多。集合金門地區各樣區的小型哺乳類動物，顯示小黃腹鼠和臭鼩佔捕捉個體和生物量最大的比例，但是根據排

遺分析，顯示蟒蛇排遺中最常見的毛髮以小黃腹鼠和溝鼠為主，顯示蟒蛇偏好以較大型的鼠類為主要的掠食對象。在實驗室的飼養實驗顯示每隻蟒蛇在成長過程中，每增加一份的體重，至少需攝食 4.19 份的老鼠，並將在未來一年之內持續攝食體重 2.26 倍的食物。若以金門地區最普遍的小黃腹鼠（平均 85 公克）來估算，每一隻五公斤重的年輕亞成個體大約在過去生涯中進食了 247 隻老鼠（明顯低估），並且將在未來一年吃進 133 隻老鼠（略微高估）。最後我們分析過去幾年蟒蛇身上取出的溫度記錄，顯示蟒蛇可充分利用微棲地，在冬季將本身的溫度維持高於環境溫度的 8 度左右；而在夏季的炎熱午後則可將體溫維持在低於氣溫的 2 度左右。

關鍵詞：水獺、外來入侵種、金龜、食蛇龜、栗喉蜂虎、停戰區

炒龜有沒有盡頭？廣州龜場實勘與人工環境下食蛇龜的繁殖潛能評估

林思民^{1,2}，柯心平^{2,3}

¹ 國立台灣師範大學生命科學系

² 臺灣野生物保育及管理協會

³ 台灣昆蟲館

中國市場上的龜價為什麼節節攀升？食蛇龜和柴棺龜的價錢到底會漲到什麼匪夷所思的地步？這麼多的烏龜被運到對岸之後，到底是祭了五臟廟，進了中藥行，還是進了寵物玩家的手裡？在台灣的食蛇龜不斷被盜運出口的今日，瞭解對岸市場的運作機制已經是保育者刻不容緩的工作之一。臺灣野生物保育及管理協會在七月份與中國國家瀕管辦進行雙邊交流，而我們亦趁這機會走訪廣州的龜鱉養殖場。在這個報告之中，我將報告我與養龜人朝夕相處三天之中親眼所見的炒龜現況，以供大家更廣泛的思考。在親見中國的炒作規模之後，我們更加確認：在台灣本地建立適當數量的龜隻進行保種任務，已是刻不容緩的任務。從 2013 年起，我們利用一批在非法走私過程中查扣的食蛇龜，模擬繁殖場人工圈養的環境，以建立這個物種的繁殖技術，並評估牠在人工繁殖環境下的產能。使用的種龜約有 110 隻，其中包含 80 隻

雌龜。根據 2013 年的繁殖數據結果，初步顯示食蛇龜的交配高峰位於九月到十月，而生蛋高峰則介於五月到六月間。平均每隻母龜可貢獻 0.91 巢，而每巢平均有 2.58 枚蛋。其他個體對卵的掠食是造成繁殖損失的主要原因，需在繁殖過程中嚴加防範。但只要將孵化溫度控制在 26 度左右，孵化成功率可達 75% 到 80% 左右。孵化後的幼龜死亡率不高，越冬存活率約為 97%。依此結果推論，在技術成熟的圈養環境下，圈養中的食蛇龜每年至少可生產等於母龜相同數量的仔龜。

關鍵詞：金龜、柴棺龜、華盛頓公約、國家瀕管辦、斑龜、鸚鵡

蘭嶼、綠島和墾丁地區斯文豪氏攀蜥咬合力之比較

王露翊*¹，曾惠芸²，許榕雅²，黃文山²

¹ 國立中興大學生命科學系

² 國立自然科學博物館

本研究比較不同族群密度下的攀蜥咬合力是否有差異？蘭嶼、綠島及墾丁地區皆有具領域性斯文豪氏攀蜥 (*Japalura swinhonis*) 的分布。島嶼釋放理論認為因島嶼的掠食者較少，攀蜥一旦在島嶼建立族群後反而密度擴大，競爭變大。本研究顯示族群密度以綠島地區最高，但蘭嶼的族群密度卻與墾丁相當，這可能與當地專門吃爬蟲類蛋的赤背松柏根的大族群有關。因此，我們預測綠島攀蜥因族群最大，領域競爭最強（雄性），所以其咬合力應該最大；但實驗結果卻是墾丁地區居冠。我們發現墾丁地區攀蜥較另外兩區體形小，咬合力最大；但綠島與蘭嶼地區則是體形較大，咬合力較小。這可能與生物地理學理論認為大陸地區（本實驗為台灣本島）的動物競爭性（在此以咬合力表示）大於島嶼（本實驗為蘭嶼、綠島）地區所致。爾後實驗將以蘭嶼、綠島地區體型大、咬合力小的蜥蜴，與墾丁地區體型小、咬合力大的蜥蜴放置同一競技場，迫使兩者領域競爭，測試攀蜥在領域競爭時，到底是外型（體型），還是實力（咬合力）比較重要？並且探討

為何攀蜥犧牲咬合力，成就體型？因為咬合力與可獲取的食物有關。本實驗亦將測量並比較碎斑硬象鼻蟲 (*Kashotonus multipunctatus*) 翅鞘硬度，與斯文豪氏攀木蜥蜴咬合力大小，測試攀蜥不捕食球背象鼻蟲是否與象鼻蟲硬度有關。

利用微型溫度記錄器監測柴棺龜 (*Mauremys mutica*) 的活動模式

張書熏*，陳添喜

國立屏東科技大學野生動物保育研究所

柴棺龜 (*Mauremys mutica*) 被認為是半水棲淡水龜，其活動模式與其他水棲或陸棲龜類有極大差異，本研究利用無線電追蹤及配合微型溫度記錄器進行背甲溫度監測，以瞭解其對水域與陸域環境利用狀況與活動模式。由 2014 年 5 至 8 月於翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區追蹤監測 11 隻柴棺龜成體的初步結果，利用背甲與環境溫度記錄資料可監測其於水域或陸域環境移動狀況、停留時間與日曬頻度。柴棺龜在不同個體間活動模式差異極大，多數個體會利用陸域環境移動到其他水域，於陸域環境停留時間由數日至超過 20 日不等，但有 2 隻雌龜停留在捕捉池塘及鄰近的陸域環境。於水域環境活動期間，柴棺龜會有短時間的日曬行為，但頻度不高；部分個體有停留在於水塘周圍植被底層或泥地數日之現象。於陸域環境活動時，亦發現會利用溝渠或降雨暫時性積水的小型水體。本研究將利用此方法持續監測柴棺龜，以確認利用溫度監測資料的應用與了解此物種季節性活動模式變

化，並結合活動範圍及棲地資料，做為此瀕危物種保育管理之參考。

斯文豪氏攀蜥 (*Japalura swinhonis*) 的逃離行為

曾彥誠，許富雄

國立嘉義大學生物資源學系研究所

逃離行為是獵物為避免被捕食的常見禦敵策略，獵物會衡量被捕食風險和逃離代價以做出最佳的逃離行為。逃跑起始距離 (flight initiation distance, FID) 是指獵物在掠食者逼近至引起逃跑的間距；而逃跑位移 (distance fled, DF)，則是指獵物開始逃跑至停止逃跑的移動距離，逃離理論預測獵物的 FID 與 DF，皆會隨著被捕食風險提高或逃離代價降低而增大。斯文豪氏攀蜥 (*Japalura swinhonis*) 是台灣特有種，普遍分布於平地至海拔 1,500 公尺的山區，日間經常於森林邊緣的地面或樹幹上活動，雄蜥體型較雌蜥大，且具有明顯的領域行為。為探討停棲在地面與樹幹上，以及不同性別的斯文豪氏攀蜥，其逃離行為是否具有差異，本研究以調查員模擬掠食者逼近靜止的攀蜥，並記錄其性別、棲地因子、逃離途徑、FID 與 DF。結果發現所有個體的 FID 與 DF 呈正相關 ($r = 0.24, p < 0.05$)。而停棲在地面之個體的 FID 及 DF 皆顯著長於停棲在樹幹之個體。停棲在樹幹之攀蜥，其 DF 與停棲樹圍呈正相關 ($r = 0.21, p < 0.05$)，且多數個體採取繞樹往上的逃離途徑 (91/162)，其 FID (104.7 ± 66.0 cm, $n = 91$)

顯著長於採取繞樹往下 (78.0 ± 40.2 cm, $n = 40$) 及其他 (55.2 ± 24.1 cm, $n = 23$) 逃離途徑之個體。此外，雄蜥在樹幹上的停棲高度 (109.5 ± 57.5 cm, $n = 86$) 顯著高於雌蜥 (81.2 ± 59.4 cm, $n = 76$)，但不同性別的 FID、DF 及逃離途徑則無明顯差異。我們推測斯文豪氏攀蜥會以樹木作為避難所，停棲在地面之個體被捕食風險較高，使其 FID 與 DF 增長。另外，雄蜥具有明顯的領域行為，其逃離代價較雌蜥高，我們推測其 FID 與 DF 會較雌蜥短，但此部分的實驗結果與推測並不相符。本研究將進一步收集相關資訊，以釐清可能影響斯文豪氏攀蜥逃離行為的因素。

關鍵詞：斯文豪氏攀蜥 (*Japalura swinhonis*)、逃離理論 (escape theory)、逃跑起始距離 (flight initiation distance)

斑腿樹蛙不同季節的食性差異

陳立瑜，楊懿如

東華大學自然資源與環境學系

以腸胃解剖法對挖仔尾地區斑腿樹蛙進行食性研究，自 2012 年 8 月至 2013 年 7 月共採得雄蛙樣本 198 隻、雌蛙 175 隻，依採樣期間雄蛙求偶鳴叫和卵泡紀錄定義 4 月至 9 月為繁殖季。分析結果顯示，整體族群在繁殖季之空胃率高於非繁殖季，非繁殖季時有主要利用的食物資源類別、兩性皆以姬蠓科為主食。雄蛙和雌蛙食性重疊度高，但於季間之進食表現不同：雄蛙繁殖季時平均捕食數量和體積均顯著低於非繁殖季，雌蛙則有相反趨勢。雄蛙繁殖季時採集自繁殖水域的進食個體有顯著較非水域個體低的進食數量，雌蛙則無明顯差異；進一步分析發現雄蛙相對性腺體積與進食數量呈負相關性。根據本研究結果，推測斑腿樹蛙的進食策略受繁殖行為影響，且雄蛙受影響程度高於雌蛙。

斑腿樹蛙在台灣的擴散與分布預測

龔文斌，陳建志，楊懿如

國立東華大學自然資源與環境學系

外來種斑腿樹蛙 (*Polypedates megacephalus*) 最早於 2006 年在台中梧棲發現，並藉由兩棲類保育志工團隊通報，於 2010 年開始陸續在彰化田尾、新北市八里等地確認分布。2011-2013 年為找出斑腿樹蛙其餘分布地點，運用兩棲類保育志工與一般民眾通報，在全島進行普查。為了解每個斑腿樹蛙分布點的實際分布範圍與擴散情況，在 2011 年的每個斑腿樹蛙分布點周圍各劃設 9 個 1 km × 1 km 的方格系統，並將相連的方格合併為分區，於 2012 與 2013 年進行調查。統整 2010-2013 斑腿樹蛙所有的分布點，使用 GARP 與 MaxEnt 搭配 20 個海拔、氣溫及雨量環境因子來建構斑腿樹蛙分布模式，預測斑腿樹蛙在台灣的適生區域，作為未來預警參考。普查結果顯示，2011 年斑腿樹蛙已入侵新北市、桃園縣、台中市、彰化縣、雲林縣等縣市；2012 年新增台北市與屏東縣；至 2013 年則再增加苗栗縣。斑腿樹蛙的分布海拔僅桃園縣大溪、台中市新社介於 100-500m，其餘皆在 100m 以下。在 2012 年與 2013 年皆調查兩次以上的 15 個方格系統分區中，有 10 個分區在 2013 年分布比例增加，4 個維持不

變，1 個減少。增加最多的分區為田尾（增加 43.7%），其餘石岡、龜山、八德、楊梅、褒忠、屏東大路觀也都增加超過 20%。唯一減少的分區為位於都市的新莊（減少 6.6%）。以上結果顯示斑腿樹蛙分布雖不連續，但在各出現點分布廣泛，且持續擴散中。GARP 與 MaxEnt 的分布模式皆顯示台北市以南至嘉義縣的西部平地、蘭陽平原均適合斑腿樹蛙生存，未來建議這些地區列為高入侵風險地區，優先調查監測。

關鍵詞：斑腿樹蛙、GARP、MaxEnt、分布預測

北臺灣擱淺海龜救援案例探討

曾鈺琮*¹，余品奐²，程一駿¹，季昭華²

¹ 國立台灣海洋大學海洋生物研究所

² 國立台灣大學臨床動物醫學研究所

臺灣四面環海，常有海洋生物擱淺的事件發生，其中最讓一般民眾所注意的，不外乎就是鯨豚與海龜的擱淺。我們從 2007 年起，開始進行臺灣海龜擱淺案例調查，所調查的範圍遍及我國沿海各縣市，最遠可達東沙島。但因實驗室處於臺灣的最北部基隆，因此多數的擱淺案件通報還是以北臺灣為主。北臺灣為苗栗及花蓮以北的沿海各縣市，包含基隆市、新北市、桃園縣、新竹縣市、苗栗縣、宜蘭縣與北花蓮縣。2010 年至今，近 5 年來北臺灣共發生 51 起海龜擱淺的事件，多數為綠蠵龜（42 件、佔整體擱淺案件的 82.4%），其中有 17 隻海龜（33%）為活體的傷病擱淺海龜，而其主要的擱淺體型為背甲直線長 30~50 公分的青少龜族群（33 件、佔整體擱淺案件的 64.7%）。海龜擱淺好發於每年 2~5 月（49%）及 9~12 月（37.3%），推測是與氣候轉變有關。較特別的是這 51 起擱淺案例其中有 12 件（23.5%）是發生於新北市的龍洞灣，由於有較多的海龜擱淺與此，因此推測龍洞灣為北臺灣海龜的重要棲息與覓食區。

以擱淺死亡綠蠵龜胃內容物探討綠蠵龜食性偏好

林芳塵*，程一駿

國立臺灣海洋大學海洋生物研究所

綠蠵龜屬大洋洄游性物種，廣泛分布於熱帶及亞熱帶海域，是一種以海草和大型藻類為主食的大型海洋爬蟲類，然而綠蠵龜沒有牙齒，只能利用上下顎將食物咬成小段後利用水流將食物帶入口中，因此綠蠵龜所攝入的食物都會以大片段及相對完整的形狀出現在消化系統中，故觀察、分析綠蠵龜的胃內容物可以了解綠蠵龜偏好食用及較常攝取的食物，而死亡綠蠵龜消化系統中所發現的物品通常是海龜在死前所攝取的食物，從死亡綠蠵龜胃內容物中所發現的大型藻類及海草或其它物質的數量及出現次數等可用來探討綠蠵龜的食性偏好，故本實驗以臺灣擱淺死亡的綠蠵龜為主，死亡綠蠵龜進行解剖後，將消化道裡的內容物取出進行分析及鑑種，記錄內容物的種類、出現次數，並依內容物種類探討臺灣擱淺死亡綠蠵龜之攝食偏好。

關鍵詞：綠蠵龜、擱淺、胃內容物、食性

赤背松柏根 (*Oligodon formosanus*) 對綠蠵龜 (*Chelonia mydas*) 龜卵及母龜分泌物氣味偏好之探討

溫 聞*，程一駿

國立臺灣海洋大學海洋生物研究所

覓食搜索是影響蛇類生存的重要因素，因此是非常重要及普遍存在的行為。赤背松柏根 (*Oligodon formosanus*) 是一種廣泛分布於中國中南部、越南與台灣的蛇種，並具有相當特殊的食性，幾乎完全以爬行動物的卵為食。在蘭嶼，綠蠵龜 (*Chelonia mydas*) 龜卵是赤背松柏根的主食之一，赤背松柏根會主動搜尋並掘洞進入綠蠵龜的卵窩中取食龜卵。我們觀察到經過移位的綠蠵龜卵窩，並不會吸引赤背松柏根前來覓食，但幼龜開始爬出卵窩後又會吸引赤背松柏根前來挖洞，因此本研究欲針對赤背松柏根喜好的氣味進行探討：確定是否除了龜卵外，赤背松柏根也會受到母龜產卵時的分泌物的氣味所吸引，而人工挖掘的卵窩因為沒有母龜產卵時的分泌物，而龜卵的氣味又會被上層的沙所阻絕，造成赤背松柏根無法搜索到卵窩位置。我們將在實驗中，利用吐舌次數測量、Y 型槽測試等實驗，測試龜卵與產卵時的分泌物的氣味對赤背松柏根的吸引力，藉此驗證以上的推論。

雨傘節蛇毒對於多線真稜蜥的選溫行為影響

張藝耀*¹，蔡蔭和^{2,3}，蔡添順¹

¹ 國立屏東科技大學生物科技系

² 中央研究院生物化學研究所

³ 國立台灣大學生化科學研究所

雨傘節捕食多線真稜蜥時，由於前者毒牙較短而後者體型粗壯且體鱗光滑堅硬，故可能時常掙脫雨傘節的噬咬。本研究假設其掙脫噬咬後能藉由改變選溫行為來抑制蛇毒的作用。我們將多線真稜蜥隨機分成實驗組（ $n = 11$ ）與控制組（ $n = 11$ ），二組體重平均值無顯著差異（ $F_{1,20} = 2.50$ ； $P = 0.13$ ）；其中實驗組注射雨傘節蛇毒（ $20.26 \text{ ug/g lizard}$ ），控制組注射生理鹽水（PBS）。實驗時將蜥蜴置於溫度梯度槽中進行四天的選溫實驗，並以紅外線錄影記錄其活動行為。數據以 Two-factor ANOVA with repeated measure on one factor 進行統計分析。結果顯示注射前實驗組與控制組間無顯著差異（ $F_{1,80} = 3.95$ ； $P = 0.05$ ），注射後實驗組選溫值顯著低於控制組（ $F_{1,80} = 14.41$ ； $P = 0.0003$ ）。另外，注射前二組的活動量無顯著差異（ $F_{1,80} = 0.015$ ； $P = 0.90$ ），注射後實驗組於白天的活動量顯著低於控制組（ $F_{1,80} = 32.09$ ； $P < 0.0001$ ）。結果支持本研究的假設；多線真稜蜥在克服天敵（雨

傘節) 蛇毒作用有其優勢，除了較高的抗毒性 ($LD_{50} = 41.74 \sim 45.00 \text{ ug venom/g lizard}$) 外，也可能藉由選擇低溫來抑制蛇毒的作用。

關鍵詞：雨傘節、蛇毒、多線真稜蜥、選溫、捕食

蛇類頭部觸覺感受器數目與眼睛大小的相關性探討

林妙儒*¹，楊雅祺¹，毛俊傑²，Lawan Chanhome³，蔡添順¹

¹ 國立屏東科技大學生物科技系

² 國立宜蘭大學森林暨自然資源學系

³ Queen Saovabha Memorial Institute, Thailand

不同蛇種的眼睛佔頭部比例可能不同；依據感覺補償（sensory compensation）理論，本研究假設視覺較不發達（眼睛比例較小）的蛇種，觸覺作用會做補償而較發達（觸覺感受器較多）。我們收集台灣及國外蛇種（共 64 種）的完整頭部蛇蛻，計算其觸覺感受器的數目、鱗片面積以及眼睛面積。結果顯示金絲蛇的眼睛比例最大，雨傘節最小。其中，能捕食鼠類的黃領蛇類（共 15 種）之眼睛佔頭部面積比例與觸覺感受器數目呈現顯著負相關（ $r = 0.62$, $P = 0.013$ ）；此結果支持本研究的假設。但是蝮蛇類（共 11 種）之眼睛佔頭部面積比例與感覺器數目則無顯著相關性（ $r = 0.28$, $P = 0.29$ ）。另外，菊池氏龜殼花的眼比例與蛇體大小（年齡）具有顯著負相關性（ $r = 0.76$, $P < 0.0001$, $n = 22$ ）。

關鍵詞：觸覺感受器、視覺、觸覺、感覺補償、蛇

數種本土與外來兩生爬行類對於台灣蛇類毒液抗性研究

蕭伯諭¹，徐芳翊*²，王志瑋¹，陳世緯¹，蔡蔭和^{3,4}，蔡添順¹

¹ 國立屏東科技大學生物科技系

² 中華醫事科技大學生物科技系

³ 中央研究院生物化學研究所

⁴ 國立台灣大學生化科學研究所

以往研究很少探討蛇類毒液對於兩生爬行類（變溫動物）的毒性反應。我們測試眼鏡蛇毒與雨傘節毒對於澤蛙（*Fejervarya limmocharis*）、牛蛙（*Lithobates catesbeiana*）、小雨蛙（*Microhyla fissipes*）、亞洲錦蛙（*Kaloula pulchra*）、布氏樹蛙（*Polypedates braueri*）、斑腿樹蛙（*Polypedates megacephalus*），以及斯文豪氏攀蜥（*Japalura swinhonis*）、沙氏變色蜥（*Anolis sagrei*）、長尾真稜蜥（*Eutropis longicaudata*）、多線真稜蜥（*Eutropis multifasciata*）的半致死劑量（LD₅₀）。結果顯示眼鏡蛇毒對不同蛙類的 LD₅₀ 依序為亞洲錦蛙（88.05 µg/g）>澤蛙（5.76 µg/g）>牛蛙（0.70-0.83 µg/g）≒斑腿樹蛙（0.57~1.02 µg/g）>小雨蛙（0.19 µg/g）>布氏樹蛙（0.18 µg/g）；雨傘節蛇毒對不同蛙類的 LD₅₀ 依序為澤蛙（2.24-2.80 µg/g）>牛蛙（0.16-0.39 µg/g）>亞洲錦蛙（0.12 µg/g）>小雨蛙（0.06-0.09 µg/g）>斑

腿樹蛙 (0.039 $\mu\text{g/g}$) > 布氏樹蛙 (0.031 $\mu\text{g/g}$)。眼鏡蛇毒對不同蜥蜴類的 LD_{50} 依序為長尾真稜蜥 (20.8 $\mu\text{g/g}$) > 斯文豪氏攀蜥 (10.17-13.55 $\mu\text{g/g}$) = 多線真稜蜥 (8.47-12.71 $\mu\text{g/g}$) > 沙氏變色蜥 (6.85 $\mu\text{g/g}$)；雨傘節蛇毒對不同蜥蜴類的 LD_{50} 依序為長尾真稜蜥 (57.81~ $\mu\text{g/g}$) > 多線真稜蜥 (41.74-45.00 $\mu\text{g/g}$) > 沙氏變色蜥 (0.36-0.44 $\mu\text{g/g}$) > 斯文豪氏攀蜥 (0.06~0.09 $\mu\text{g/g}$)。結果可發現亞洲錦蛙具有相對極佳的抗眼鏡蛇毒能力，而真稜蜥屬的蜥蜴具有最佳的抗雨傘節蛇毒能力。另外，以親緣上較相近（同一科或屬）的物種來比較，外來種的抗蛇毒能力並非一致性較本土物種強。

關鍵詞：蛇毒、耐受、變溫動物、毒性測試、兩生爬行動物

屏東萬巒、來義與泰武部份地區路殺蛇類與蜥蜴類時空調查

盧麗雯*，蔡添順

國立屏東科技大學生物科技系

道路開發切割了野生動物棲地並造成路殺 (Road Kill) 現象，使得動物族群面臨威脅。為了解屏東部份山麓地區爬蟲類路殺情形的時空變化，做為日後經營管理依據之一，本研究遂以固定調查路線 (47.4 公里)、頻度 (2 次/月) 與工作量 (2.5 小時/次) 的方式，進行 2012-2014 年的萬巒、來義與泰武地區的蛇類與蜥蜴類路殺調查。截至目前共進行 58 次調查，記錄到 16 種蛇類 (共 95 隻) 與 8 種蜥蜴類 (共 45 隻)。路殺頻度蛇類以 9 月 (16%) 最高、1 月 (2%) 及 2 月 (2%) 最低，蜥蜴類以 5 月 (23%) 最高、11 月 (3%) 最低。其中路殺比例最高者，蛇類為青蛇 (*Cyclophiops major*; 10%)、龜殼花 (*Protophrops mucrosquamatus*; 9%)、紅斑蛇 (*Lycodon rufozonatum*; 9%)，蜥蜴類為長尾真稜蜥 (*Eutropis longicaudata*; 9%)、斯文豪氏攀蜥 (*Japalura swinhonis*; 8%)。接下來將以地理資訊系統 (GIS) 相關軟體分析路殺熱點及其棲地類型比例，並與物種 (及大小)、月份、交通流量等因子做相關分析。

關鍵詞：屏東、蛇、蜥蜴、路殺、地理資訊系統 (GIS)

翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區內的食蛇龜族群變動—有多少龜不見了？

陳添喜

國立屏東科技大學野生動物保育研究所

近年因中國大陸市場之大量需求，已造成臺灣食蛇龜野生族群嚴重生存威脅。為瞭解過去的獵捕壓力對翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區長期監測族群可能造成的影響，本研究利用 1996-2014 年間三次進行多年重複捕捉標放 481 隻不同個體之結果，並對照基隆族群 2006-2014 年 90 隻個體捕捉資料，比較二處不同族群間之差異。因二處族群於近年皆發現有非法獵捕情形，可比較前後重要族群參數之變化。利用 Jolly-Seber 開放族群估算模式，翡翠水庫族群估計數量由 2007-2002 年的 323-441 隻，2012-2013 年估計量則減至 174-212 隻；基隆族群由 2007-2011 年的 34-45 隻，2013 年為 21 隻。利用 Cormack-Jolly-Seber 模式估算二處族群存活率變化，翡翠水庫族群由 0.893-1.000 降至 0.777-0.790；基隆族群由 0.701-0.945 下降至 0.426。利用 Pradel 模式估算族群增長率 (λ) 變化，翡翠水庫族群由接近維持穩定的 0.900-0.105 下降至 0.678-0.824；基隆族群亦由 0.709-1.189 降至 0.663。二處食蛇龜族群皆具有高存活率，在未遭受獵捕前

族群數量皆能維持穩定，但以靠近都會區之基隆族群受獵捕影響較為明顯，翡翠水庫族群在受保護後存活率與族群增長率仍有持續下降的趨勢。食蛇龜具有壽命長、高成體存活率與低繁殖力的生活史特性，對成體選擇性的嚴重獵捕壓力對其族群存率有長期不利的影響。

利用糞便分析台灣北部潮濕森林中食蛇龜 (*Cuora flavomarginata*) 的食物組成

連尉智*，陳添喜

國立屏東科技大學野生動物保育研究所

食物組成研究是瞭解特定物種生態習性的重要基礎，亦提供所扮演生態角色的重要資訊。本研究乃利用棲息於翡翠水庫食蛇龜野生動物保護區潮濕森林環境之瀕危食蛇龜 (*Cuora flavomarginata*) 野生族群為對象，蒐集其新鮮糞便採樣，以瞭解其食物組成與其他物種之交互關係。於 2012 年 5 至 7 月、2013 年 7 至 10 月及 2014 年 3 至 7 月計採集分析 107 個有效樣本，共辨識分為 31 個食物類別，其中動物性食物類別出現頻度百分比為 92.5%，植物性食物類別為 90.7%，菇蕈為 10.3%。重要食物類別依序為榕屬植物果實 (70.1%)、蚯蚓 (62.6%)、鞘翅目昆蟲 (30.8%)、植物嫩莖葉 (27.1%)、螞蟻 (19.6%)、蛆 (15.0%)、齧齒類死屍 (15.0%)、陸生蝸牛 (13.1%)、蟬 (13.1%)、香楠果實 (12.1%) 及菇蕈 (10.3%)。此外，砂泥 (68.2%) 與竹葉 (12.1%) 之出現頻度雖較高，應與捕食蚯蚓或伴隨其他食物混食有關。依據出現頻度，雌雄個體間之食物組成並無明顯差異。從糞便採樣分析結果，棲息於森林環境食蛇龜之食物組成中

動物性與植物性食物類出現頻皆極高且類別極多樣，但以來自樹冠層之落果及種子、死亡掉落之昆蟲屍體、地表之嚙齒類動物死屍及移動能力較弱的無脊椎動物，而螞蟻與蛆應與攝食落果及動物死屍有關。主動捕食的動物性類別以蚯蚓及陸生蝸牛有較高頻度。利用糞便分析方法可能造成部分動物性食物類別被低估，本研究利用剛毛的證據發現食蛇龜攝食蚯蚓的頻度極高。食蛇龜在低海拔森林生態系所扮演的生態角色仍有待釐清，食物組成與棲息環境中可利用食物資源豐度與可及性有關，應屬於機會性的攝食策略。而攝食與傳播至少 10 種植物之果實與種子，亦對森林生態系之更新與演替有所助益。

不同棲地類型蝌蚪的暖化耐受度和溫度最大耐受度的比較

鄭全斌*¹，張智揚²，曾煒哲²，邱若筑¹，陳俊維¹，巫奇勳²，
關永才¹

¹ 東海大學生命科學系

² 文化大學生命科學系

研究動物的溫度耐受度、暖化耐受度（warming tolerance：WT）與溫度馴化能力，被認為可用來評估氣候暖化對生物多樣性可能衝擊的方法。本研究使用暖化耐受度與高溫耐受度為指標來探討氣候暖化對生活在不同棲地類型蝌蚪的可能影響。自野外採集蝌蚪，並在採集地擺放自動溫度紀錄器，記錄至少一個月的水溫變化，於蝌蚪採集後三天內，進行高溫耐受度實驗；將測得的高溫耐受度（critical thermal maximum：CT_{Max}）與量測到的棲地最高溫（temperature maximum：T_{Max}）相減以得到暖化耐受度值，結果再依採集樣點的棲地類型去分析。棲地類型初步分成開闊型棲地（open country habitat）與森林型棲地（forest country habitat），並個別再細分成溪流、植物積水域、半永久水域、臨時性水域與人工容器積水域等微棲地。結果顯示開闊型棲地蝌蚪的暖化耐受度與森林型棲地蝌蚪的沒有差異，但開闊型棲地蝌蚪的高溫耐受度比較高；若依微棲地去比較，在開闊型半永久水域

蝌蚪的暖化耐受度是最高，認為其未來受氣候暖化的威脅較低；而森林型植物積水域蝌蚪的暖化耐受度與高溫耐受度都最小，預測未來較可能受到氣候暖化的威脅。

關鍵詞：氣候暖化、高溫度耐受度、暖化耐受度、棲地

艾氏樹蛙雌蛙皮膚構造與親代照顧行為之研究

王利文*，林芝瑜，莊真維，關永才

東海大學生命科學系

兩棲類皮膚為複雜之器官，其皮膚組織在生殖過程可特化並提供育卵場所或營養來源等親代撫育之功能。艾氏樹蛙 (*Kurixalus eiffingeri*) 是少數具有親代撫育的兩棲類，有雄蛙護卵及雌蛙餵食未受精卵供子代食用的行為，餵卵時蝌蚪有啄咬雌蛙泄殖腔附近皮膚的乞食行為，且蝌蚪為絕對食卵性，推測皮膚可能有親代與子代溝通的功能，但目前對兩棲類皮膚在親子溝通上所知仍相當有限。本研究探討艾氏樹蛙雌蛙在繁殖季時泄殖腔皮膚是否特化，並與不具撫育行為的近緣種面天樹蛙 (*Kurixalus idiotocus*) 做比較，以探討皮膚在撫育行為中潛在的功能性。以光學顯微鏡和組織染色觀察艾氏及面天樹蛙在繁殖季及非繁殖季的頭、背、腹、泄殖腔的皮膚組織，量化細胞核質比及表皮厚度，並以穿透式電子顯微鏡觀察皮膚組織之超微結構。光學顯微鏡與組織染色之結果顯示艾氏樹蛙泄殖腔皮膚並沒有特化的現象，事後比顯示艾氏樹蛙腹部的表皮厚度顯著比頭部的大，而面天樹蛙腹部的表皮厚度顯著比背部大，較厚的腹部表皮推測與吸水調節滲透壓有關。艾氏樹蛙的泄殖腔皮膚的核質比及表皮厚度在繁殖季及非

繁殖季之間皆沒有顯著差異，而面天樹蛙泄殖腔的表皮厚度則在繁殖季時顯著較非繁殖季高。但以穿透式電子顯微鏡觀察結果發現，繁殖季具有親代撫育的雌蛙泄殖腔皮膚之表皮層具白血球，推測在雌蛙餵卵時白血球會遷移到蝌蚪啄咬區域，達到保護組織的作用。研究顯示，以光學顯微鏡之結果推測艾氏樹蛙的泄殖腔皮膚沒有部位特化，且在撫育行為及蝌蚪啄咬的情況下並沒有核質比或皮膚厚度的特化，但穿透式電子顯微觀察發現泄殖腔之表皮層具白血球，但功用目前未明。

關鍵詞：生理生態、親子溝通、兩棲類

艾氏樹蛙護卵與鳴叫雄蛙遭遇蛇類威脅時的反應之探討

李詠豪*，游承翰，孫仲熙，莊銘豐，關永才

東海大學生命科學系

在自然界中，動物會使用並持有生活所需的資源，當資源的價值愈高時，動物相當應該會願意付出更多的代價去獲得及持有該資源。對需要特定場所來生殖的物種而言，有限的可利用生殖場所是需要去競爭的一種資源，但在維護資源的同時也面臨許多成本，例如出現在生殖場所較易被掠食的壓力，當掠食者出現時，動物便面臨是否該放棄該生殖資源，此時放棄與否便牽涉到資源價值的高低。我們欲了解動物在持有價值程度不等的資源時，在遇到掠食者是否會對資源有不同的放棄程度，而這種行為的差異對其自身的適存度是否造成影響。我們在溪頭地區的竹林中以艾氏樹蛙 (*Kurixalus eiffingeri*) 雄蛙作為測試對象，以有無卵作為資源價值的判斷，而將竹筒中的雄蛙分成鳴叫雄蛙及護卵雄蛙，結果發現當遇到蛇類掠食者的出現時，鳴叫雄蛙的逃離比例顯著比護卵雄蛙的來的高，而這兩組的逃離比例皆顯著高於沒有蛇出現的對照組，另外結果也發現，鳴叫雄蛙逃離後返回竹筒的比例也顯著較護卵雄蛙低，顯示資源價值的高低會影響動物持有資源的意願。護卵雄蛙組別進一步的觀察結果顯示，雄蛙有返回的組別

，其蝌蚪孵化率和雄蛙沒有返回的組別並沒有差別，無法證實對資源的投資付出會影響自身的適存度。總言之，本研究證實了以樹洞為生殖場所的艾氏樹蛙，在有卵樹洞的雄蛙相較於在空竹筒的雄蛙來說，會有比較低的逃離率及較高的返回率，顯示本種雄蛙對比較高價值的資源會較願意付出更多的投資及代價。

關鍵詞：親代撫育、獵物-掠食者交互作用、資源價值、蝌蚪孵化率

面天樹蛙雄蛙重疊鳴叫對雌性選擇影響

王露翊*¹，莊銘豐²，關永才²

¹ 中興大學生命科學系

² 東海大學生命科學系

面天樹蛙 (*Kurixalus idiotocus*) 是一種具有群集鳴叫 (lek chorus) 行為的蛙類，雌蛙高度依賴聲音來尋找配偶。雄蛙聚集鳴叫時，其鳴叫聲便有機會重疊，可能會降低雌蛙透過叫聲來評估配偶品質的能力，但重疊的鳴叫聲可能也代表有較多的雄蛙密度。本實驗透過雌蛙選擇鳴叫聲的操控性實驗，來探討雄蛙鳴叫聲重疊是否影響雌性選擇。本實驗設計三種不同雄蛙鳴叫聲的組合，藉由雙回播系統讓雌蛙在競技場內選擇偏好的鳴叫聲類型。在實驗一，相對於「同一雄蛙完整鳴叫兩次，兩次間有間隔」，雌蛙顯著地選擇「後製合成 50% 重疊的同一雄蛙鳴叫聲」，顯示雌蛙偏好重疊之鳴叫聲。實驗二中，雌蛙對「同一雄蛙完整鳴叫兩次，兩次間有間隔」與「後製合成 50% 重疊的同一雄蛙鳴叫聲」兩者之間並沒有顯著的偏好，無法支持雌性偏好較長鳴叫聲的推測。在實驗三，我們以「不同雄蛙鳴叫兩次，兩次間有間隔」與「後製合成 50% 重疊的不同雄蛙鳴叫聲」給雌蛙選擇，結果雌蛙顯著偏好重疊之鳴叫聲，推測雌蛙不只是因為能判定的雄蛙數

量而選擇重疊鳴叫。根據本實驗結果，影響本種雌蛙選擇的主因並非鳴叫長度或可判定的雄蛙數量，而是雄蛙的聚集程度，推測這種偏好會降低雌蛙評估單一配偶品質的能力，但也可以較快速找到交配對象以減少暴露在風險中的時間，暗示掠食風險可能比雄蛙基因更影響雌蛙的適存度。

關鍵詞：行為生態、聲音溝通、兩棲類、群集鳴叫

小雨蛙與黑蒙西氏小雨蛙是否出現繁殖特徵替換的現象？

李閻桓，林思民

國立臺灣師範大學生命科學系

鄰域或共域分佈的近緣物種可能會發生趨異或趨同的性狀改變，相較於較受矚目的趨異性狀替換，趨同的性狀替換在過去的研究中缺少直接證據，因而較受爭議。除了因為親緣關係相近而得到相似的特徵（phylogenetic constraint）之外，其發生的原因可能還有：為了適應相同的棲位（niche adaptation）、物種間的擬態（mimicry）、以及社會擇汰（social selection），也就是物種間的交互作用。在這個理論中認為物種間的外形或是聲音產生趨同的改變，能夠促進彼此競爭時的能力或是物種間的溝通。在台灣，小雨蛙（*Microhyla fissipes*）廣泛分佈於中低海拔地區，黑蒙西氏小雨蛙（*M. heymonsi*）則分佈於中南部的中低海拔地區，兩種小雨蛙同時存在著異域及共域的族群，並利用相似的資源。儘管牠們的外型能夠明顯區分，但鳴叫聲相似，尤其在繁殖季時共同形成的生殖群集中，難以將兩者的鳴叫聲明顯區分。本研究對小雨蛙與黑蒙西氏小雨蛙在繁殖季形成的生殖群集進行錄音後，分析牠們的鳴叫聲結構。本研究欲檢測兩種小雨蛙族群之間是否存在繁殖性狀替換。初步結果顯示，兩種小雨蛙的鳴叫聲有

顯著差異，且在共域時呈現趨同的性狀替換，但趨同性狀的產生原因則有待更進一步的釐清。

關鍵詞：合唱團、物種辨識、宣告叫聲、狹口蛙科

